

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-288244

(43)公開日 平成11年(1999)10月19日

(51)Int.Cl.⁶

G 0 9 G 3/20

識別記号

6 7 0

6 1 2

6 4 2

3/28

F I

G 0 9 G 3/20

3/28

6 7 0 L

6 1 2 J

6 4 2 E

K

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 14 頁)

(21)出願番号

特願平10-91941

(22)出願日

平成10年(1998)4月3日

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 渡部 一喜

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

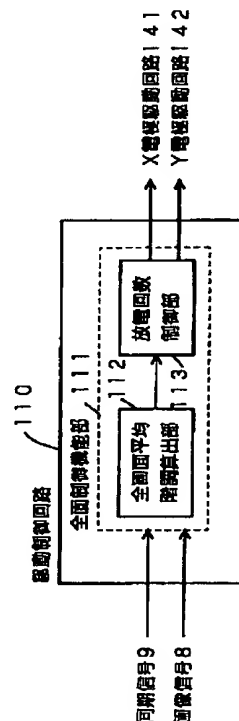
(74)代理人 弁理士 宮田 金雄 (外2名)

(54)【発明の名称】 表示装置および表示方法、プラズマディスプレイ装置

(57)【要約】

【課題】 従来のプラズマディスプレイ装置では、放電によって熱が発生するため、基板端部に熱歪が発生し、このため封止部にダメージを生じ密封性を保つことができなかった。

【解決手段】 入力される画像信号に基づく階調データより1画素あたりの平均階調データを求め、この値が所定の値を超える場合には、表示部における輝度の変化率が減少するように制御することにより、良好な表示状態を確保しつつ、熱歪の発生を抑えるようにした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 多数の画素より構成される表示部と、
入力される画像信号に基づいて該画像信号の平均階調データを求め、該平均階調データの値に応じて上記表示部に表示される画像の輝度を制御するような構成を含む駆動制御部と、
を備えることを特徴とする表示装置。

【請求項2】 平均階調データが、表示部における1画素あたりの平均として求められるように構成されたことを特徴とする請求項1記載の表示装置。

【請求項3】 平均階調データが、表示部における複数の画素より構成される区分領域あたりの平均として求められるように構成されたことを特徴とする請求項1記載の表示装置。

【請求項4】 平均階調データが所定値を越えると画素数に対する輝度の変化率を変化させるように構成されたことを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の表示装置。

【請求項5】 平均階調データが所定値を越えると画素数に対する輝度の変化率を減少させるように構成されたことを特徴とする請求項4記載の表示装置。

【請求項6】 区分領域に対応して温度センサが設けられ、該温度センサより検出される温度データに基づいて表示される画像の輝度を制御するように構成されたことを特徴とする請求項3記載の表示装置。

【請求項7】 表示部における第一の方向または第二の方向の少なくともいずれか一方の画素位置に対応する重み係数に基づいて表示される画像の輝度を制御するように構成されたことを特徴とする請求項1乃至6のいずれかに記載の表示装置。

【請求項8】 入力される画像信号に基づいて該画像表示信号の平均階調データを求め、該平均階調データの値に応じて、多数の画素より構成される表示部に表示される画像の輝度を制御するようにしたことを特徴とする表示方法。

【請求項9】 平均階調データを表示部における1画素あたりの平均として求めることを特徴とする請求項8記載の表示方法。

【請求項10】 平均階調データを表示部における複数の画素より構成される区分領域あたりの平均として求めることを特徴とする請求項8記載の表示方法。

【請求項11】 平均階調データが所定値を越えると画素数に対する輝度の変化率を変化させることを特徴とする請求項8乃至10のいずれかに記載の表示方法。

【請求項12】 平均階調データが所定値を越えると画素数に対する輝度の変化率を減少させることを特徴とする請求項11記載の表示方法。

【請求項13】 区分領域に対応して測定された温度データに基づいて、表示される画像の輝度を制御することを特徴とする請求項10記載の表示方法。

【請求項14】 表示部における第一の方向または第二の方向の少なくともいずれか一方の画素位置に対応する重み係数に基づいて表示される画像の輝度を制御することを特徴とする請求項8乃至13のいずれかに記載の表示方法。

【請求項15】 その画素の点灯、非点灯状態によって画像を表示する多数の画素より構成された表示部と、
該表示部における各画素の点灯、非点灯の期間をもって上記画像の階調を表現するために、入力される画像信号に基づく上記表示部における階調データの値が所定値を越えると、上記表示部の上記各画素における点灯、非点灯の期間を、上記表示部における輝度の変化率が減少するように制御するための構成を含む駆動制御部と、
を備えることを特徴とするプラズマディスプレイ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、表示装置および表示方法およびプラズマディスプレイ装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】プラズマディスプレイ装置は、広い視野角をもち、表示品質が良好で、大型化に適しているなど利点の多い平面表示装置として期待されている。一般的なプラズマディスプレイ装置では、対をなす電極間に所定の電圧を印加して、前面基板と背面基板との間に封入された放電ガスによるガス放電を行わせて紫外線が発生させ、この紫外線が蛍光体に入射することにより可視光の発光を生じ（紫外線から可視光への変換）させて所望の画像表示を行う。

【0003】図17は、例えば特開昭62-75588号公報に記載された従来のディスプレイ装置における温度制御を行うための構成を説明するための説明図である。図17(A)は、従来のディスプレイ装置を示すブロック図であり、図において80はプラズマディスプレイパネル（以下、PDPと称す）、82はPDP80に必要な表示データおよび制御信号を発生するためのディスプレイコントローラ（以下、DCTLと称す）、83はPDP80に必要な電源を供給する電源回路、84は温度センサであり、温度を適切な手段で輝度信号に変換する働きをする。

【0004】以下、従来の装置における動作について説明する。図17(B)は、上記公報に示された温度センサ84により感知される温度と輝度制御との関係を示す図であり、横軸に温度、縦軸に輝度が表されている。すなわち、温度センサ84によって検知された温度がある温度閾値T0を越すとPDP80の輝度をある値まで低下させる。

【0005】輝度が低下すれば、それだけ消費電力は減少し、その結果、温度がさらに上昇するのを抑えるようにしたものである。温度が低下し、温度閾値T0以下に

なれば、輝度は再び元に戻る。従って、温度の上昇は許容最大値を越す前に温度センサ84によって温度閾値T0を境に抑制されることになる。また、輝度の低下の急激な変化を抑えるため、徐々に輝度を抑えるような例についても述べられている。

【0006】従来の装置は、以上のように構成することによって、小型軽量化設計のために障害となる消費電力やそれに伴う温度上昇を解消し、輝度を犠牲にすることがないPDP装置を得ようとするものである。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】表示装置としてのプラズマディスプレイ装置は、画像表示に放電を用いており、放電セルにおける放電に基づく発光の有無、すなわち2値の発光状態に基づいて画像表示を行う装置といえる。實際上、例えばTV信号等、多値の画像信号を表示しようとする場合、当然、階調表現を考慮する必要がある。このような装置を用いて階調表現を行うには、1フィールドの表示期間を所定割合の表示のための点灯期間を有するサブフィールド期間に分割し、1画面分の画像を構成する各画素の階調データに応じて選択されたサブフィールド期間における、表示のための点灯を行うことによって階調表現を行っている（目の積分効果を用いている）。

【0008】例えば、現在、その主流となっているAC型PDPにおいては、1フィールド期間を2の累乗に比例する表示のための期間（維持パルスが与えられる期間。維持期間。）を有するサブフィールド期間に分割する場合の63階調を表現するのに、 2^6 から 2^9 に対応するサブフィールド期間の全てについて維持パルスを第1の電極群に与えて維持放電を行わせるようにしている。

【0009】従って、画像信号の階調データについて最も良好な表示状態を確保することは非常に重要であり、また、通常、PDPはガラスによって構成されているため、熱伝導性が悪く、例えば近傍の放電セルの各々が0階調、256階調である場合、この近傍の放電セル間の温度差は非常に大きなものとなり、この温度差に起因する熱歪による、例えばPDPの密封構造を達成するための封止部がダメージを受け、密封性が保てなくなってしまう等のPDPの性能劣化という課題を解決すべき具体的な構成および方法が、従来より強く求められていた。

【0010】この発明は、PDPにおける上述のような課題を解決するためになされたものであり、画像信号の階調を考慮して良好な表示状態を確保しつつ、熱歪の発生を緩和でき、PDPにおける、特に表示部の外周と表示部との間の熱歪を緩和することによって、長期にわたって、その性能が安定で表示品質を損なうことのない具体的な解決策を提案せんとするものである

【0011】

【課題を解決するための手段】第1の発明に関わる表示

装置においては、多数の画素より構成される表示部と、入力される画像信号に基づいて該画像信号の平均階調データを求め、該平均階調データの値に応じて上記表示部に表示される画像の輝度を制御するような構成を含む駆動制御部とを備えるようにした。

【0012】第2の発明に関わる表示装置においては、平均階調データが、表示部における1画素あたりの平均として求められるように構成した。

【0013】第3の発明に関わる表示装置においては、平均階調データが、表示部における複数の画素より構成される区分領域あたりの平均として求められるように構成した。

【0014】第4の発明に関わる表示装置においては、平均階調データが所定値を越えると画素数に対する輝度の変化率を変化するように構成した。

【0015】第5の発明に関わる表示装置においては、平均階調データが所定値を越えると画素数に対する輝度の変化率を減少させるように構成した。

【0016】第6の発明に関わる表示装置においては、区分領域に対応して温度センサが設けられ、該温度センサより検出される温度データに基づいて表示される画像の輝度を制御するように構成した。

【0017】第7の発明に関わる表示装置においては、表示部における第一の方向または第二の方向の少なくともいずれか一方の画素位置に対応する重み係数に基づいて表示される画像の輝度を制御するように構成した。

【0018】第8の発明に関わる表示方法においては、入力される画像信号に基づいて該画像信号の平均階調データを求め、該平均階調データの値に応じて、多数の画素より構成される表示部に表示される画像の輝度を制御するようにした。

【0019】第9の発明に関わる表示方法においては、平均階調データを表示部における1画素あたりの平均として求めるようにした。

【0020】第10の発明に関わる表示方法においては、平均階調データを表示部における複数の画素より構成される区分領域あたりの平均として求めるようにした。

【0021】第11の発明に関わる表示方法においては、平均階調データが所定値を越えると画素数に対する輝度の変化率を変化させるようにした。

【0022】第12の発明に関わる表示方法においては、平均階調データが所定値を越えると画素数に対する輝度の変化率を減少させるようにした。

【0023】第13の発明に関わる表示方法においては、区分領域に対応して測定された温度データに基づいて、表示される画像の輝度を制御するようにした。

【0024】第14の発明に関わる表示方法においては、表示部における第一の方向または第二の方向の少なくともいずれか一方の画素位置に対応する重み係数に基

づいて表示される画像の輝度を制御するようにした。

【0025】第15の発明に関わるプラズマディスプレイ装置においては、その画素の点灯、非点灯状態によって画像を表示する多数の画素より構成された表示部と、該表示部における各画素の点灯、非点灯の期間をもって上記画像の階調を表現するために、入力される画像信号に基づく上記表示部における階調データの値が所定値を越えると、上記表示部の上記各画素における点灯、非点灯の期間を、上記表示部における輝度の変化率が減少するように制御するための構成を含む駆動制御部とを備える。

【0026】

【発明の実施の形態】（各実施の形態に共通な部分の説明）図1は、表示装置を構成するプラズマディスプレイパネルの一例を模式的に示す外觀図である。図において、500はPDPであり、以下に述べる構成よりなる。すなわち、1は第1の電極群（後に述べるX電極およびY電極の群であり、一对のX電極およびY電極が1表示ラインに対応している）が形成されたガラス製の前面基板、2は前面基板1と対向して配置され、第2の電極群（後に述べるW電極の群）が形成されたガラス製あるいはセラミック製の背面基板、30は上記第1の電極群にパルス状の電圧（後に述べる維持パルス）を印加することにより表示のためのガス放電が生じ、このガス放電によって生じる紫外線を蛍光体を用いて可視光に変換することにより多数の画素より構成される画像の表示を行う表示部（図1中、点線によって囲まれた部分）、31は表示部30の周囲にあり画像表示の行われない非表示部である。

【0027】PDP500は、画像の表示が行われる表示部30と、該表示部30の外周にあつて画像の表示が行われない非表示部31とに分けられる。なお、この非表示部31においては前面基板1と背面基板2とを密封封止するための封止部が表示部30を周回する形で存在し、この封止部によって形成される前面基板1と背面基板2との間の密封空間中には、上述したガス放電を生じさせるための放電ガス（NeやXeの混合されたペニングガス）が封入されている。

【0028】第1の電極群上には、図示しない誘電体層、通常さらに誘電体層上にガス放電時のイオン衝撃からの誘電体の保護、およびガス放電の際の電子放出を容易ならしめるための部材としてのMgO膜が設けられている。なお、以下、特に明示しない限り、誘電体層およびMgO膜を総称して単に誘電体層と表現することにする。

【0029】また、上述した第1の電極群に与えられる維持パルスの数は、表示部30において表示されるべき階調の大きさにほぼ比例する性質があるので、表示のための発光を行わせるための維持パルスの数を制御することによって、豊かな階調表現を伴う画像表現が実現でき

る。

【0030】図2は、上述したようなPDP500を用いたプラズマディスプレイ装置1000の構成を模式的に示す説明図である。図において、5は前面基板1側に形成され、順次走査電圧が印加される走査電極としての機能、および表示のためのガス放電に関わるX電極、4は前面基板1側に、X電極5と平行、且つ所定の間隔

（放電ギャップ）をおいて形成され、X電極5との間に電界が印加される（維持パルスが与えられる）ことによって、後述する維持放電を行わせるためのY電極、6は背面基板2側に形成され、X電極5と直角に交差するように配置されたW電極6であり、X電極5との交差部に対応する部分に、表示のためのガス放電に伴って発光させるべき放電セルUCに対応するX電極5およびY電極4のそれぞれを覆う誘電体層の部分に壁電荷を蓄積させるための書込動作の際に用いられる。

【0031】141、142、143はX電極5、Y電極4およびW電極6のそれぞれに駆動電圧を出力する、各電極に対応して設けられる駆動回路（以下、X電極駆動回路141、Y電極駆動回路142およびW電極駆動回路143を総称して駆動回路141～143と表現する）、110は駆動回路141～143のそれぞれを制御するための駆動制御回路であり、図中の駆動制御部は駆動回路141～143および駆動制御回路110を含んで構成される。

【0032】以下、この構成による動作について説明する。駆動制御部の外部から入力される画像信号8及び同期信号9が駆動制御回路110に入力されると、駆動制御回路110からは、これら入力された各信号に基づき、X電極駆動回路141を制御するための出力がなされる。この出力に基づいて、X電極駆動回路141はY電極4に順次、走査電圧を印加する。

【0033】この走査電圧を印加するタイミングに同期して、W電極駆動回路143からはW電極6に発光させるべき放電セルUCの部位に対応するように選択的な書込電圧が与えられる。このW電極6に与えられる書込電圧とX電極5に与えられる走査電圧との電位差が放電開始電圧（放電スレッシュホールド）を越えることによって生じるガス放電（書込放電）により、当該放電セルUCに対応する一对のX電極5およびY電極4のそれぞれに対応する部位における誘電体層上に、おのおの電気極性の相異なる壁電荷が蓄積される（書込動作）。

【0034】その後、X電極駆動回路141およびY電極駆動回路142からは、表示すべき階調に応じた回数 of ガス放電（維持放電または表示放電）を行わせるためのパルス電圧（維持パルス）がX電極5とY電極4との間に交替的に出力され、書込動作によって誘電体層上に蓄積された壁電荷に起因する壁電圧との相乗電圧が放電開始電圧を超えることによってガス放電が発生、維持される（表示動作）。

【0035】なお、上述した書込動作および表示動作は、図3に概略的に示すようなタイミングで行われる。なお、以下では、特に断らない限り、上述した書込動作の以前に、直前の維持動作の完了時点における誘電体層上に蓄積されている壁電荷を一旦消滅させる（少なくとも、維持パルスが印加されてもガス放電が生じない状態）ための消去動作を含めて書込動作と表現する。

【0036】図3は、プラズマディスプレイ装置における階調表示動作を説明するための説明図である。図においてFは1フィールド期間であり、例えばNTSC信号の1フィールドに対応する時間長さを有する（但し、Fで表される1フィールド期間とは、プラズマディスプレイパネルに表示される1画面を表示する期間であって、必ずしもNTSC信号における1フィールドと限定されるものではない。また、図3に示すものでは、1つの例としてフィールド期間Fが、各々所定の期間で区切られた8つのサブフィールドSF1～SF8によって構成される例を示している（サブフィールド階調法）。

【0037】1つのサブフィールドは、基本的に書込動作が行われる書込期間（上述の消去動作を含む）と表示動作が行われる維持期間とを含んで構成される。すなわち図に基づいて説明すると、W1～W8のそれぞれは書込動作が行われる、SF1～SF8の各サブフィールドに対応する書込期間を表し、S1～S8のそれぞれは表示動作が行われる、SF1～SF8の各サブフィールドに対応する維持期間を表す。

【0038】以下、動作について説明する。書込期間W1において、表示部30に含まれる全放電セルの消去動作後、発光させるべき放電セルUCに対して選択的に書込動作が行われ（サブフィールドSF1における書込動作）、続く維持期間S1において維持パルスがX電極5とY電極4との間に印加されることにより維持動作が維持期間S1の間なされる（サブフィールドSF1における維持動作）。そして、維持動作S1の終了によってサブフィールドSF1における一連の動作が完結する。

【0039】なお、上述の維持期間においては、ガス放電が生起、維持されることにより紫外線が発生し、この紫外線は放電セルUCに含まれる蛍光体に入射して可視光に変換され、表示のための発光がなされる。一方、書込放電がなされず、壁電荷が蓄積されていない放電セルUCにおいては維持パルスを印加しても維持放電が生起されないため、紫外線が発生せず、表示のための発光を生じない。

【0040】以上の動作が、サブフィールドSF1に続く、サブフィールドSF2～サブフィールドSF8のそれぞれの期間においてサブフィールドSF1と同様の動作が順次行われ、1フィールド期間Fにおける画像表示がなされる。

【0041】上述した各サブフィールドSF1～SF8においては、例えば2の累乗に従った数の維持パルスが

与えられる。この場合、サブフィールドSF1では1回の表示放電、サブフィールドSF2では2回の表示放電、サブフィールドSF3では4回の表示放電、・・・サブフィールドSF8では128回の表示放電というような、各サブフィールドにおける表示放電の回数が2の累乗に従うようにすると、この表示放電を生じさせるべきサブフィールドの組合せによって階調を表現できる。

【0042】従って、先に述べたように維持パルスの数が階調とほぼ比例関係にあるため、1フィールド期間Fにおける、発光させるべきサブフィールドを階調に応じて選択することによって階調表現がなされることになる。

【0043】以上述べたことから、階調を変化させるためには、

1) 維持パルスの数を変化させる

2) 書込動作を行うべきサブフィールドの組合せを変化させるようにすればよいことが容易に理解できる。

【0044】上述した1)については、X電極5およびY電極4に与える維持パルスの数を変化させるために、駆動制御回路110からX電極駆動回路141およびY電極駆動回路142への維持パルスのための出力を変化させることによって実現し、2)については、W電極6による書込動作の状態を変化させるために、駆動制御回路110からW電極駆動回路143への出力を変化させることによって実現する。

【0045】実施の形態1。図4には、本発明に関わる実施の一形態である、図2に示した駆動制御回路110に含まれる全面制御機能部111の構成を示したブロック図である。図において、112は表示部30全面における平均階調を求める全画面平均階調算出部、113は全画面平均階調算出部112からの出力に基づいて表示放電の回数を制御するための放電回数制御部であり、全画面平均階調算出部112と放電回数制御部113とによって全面制御機能部111が構成される。

【0046】以下、動作について述べる。全画面平均階調算出部112に画像信号8が入力されると、入力された画像信号8における一画面分の階調データを、例えば表示部30全面に存在する画素数で平均して、1画素あたりの階調データ（以下、画素平均階調データと称す）を算出する。この画素平均階調データを放電回数制御部113に出力し、この画素平均階調データに基づいて各画素に印加されるべき維持パルスの数を設定し、これに対応する出力をX電極駆動回路141およびY電極駆動回路142に行うことにより、維持放電の回数を制御する。なお、この維持放電の回数を制御することによって、表示部30の輝度を制御することができる。すなわち、画素平均階調データの値に応じて表示部30に表示される画像の輝度を制御する。

【0047】以下、上述の構成による制御方法について

(全面制御機能部による制御方法) 図5は、この発明の実施の形態によるプラズマディスプレイ装置の1画素当たりの平均輝度—平均階調特性を表す説明図である。図において、横軸(図中、平均階調と表示)は画像信号の一画面分を平均した1画素当たりの平均階調(画素平均階調データ)で、最小を0とし、最大を1とした0~1間に正規化されたものを示し、縦軸(図中、平均輝度と表示)は表示部30に表示される表示画面の一画面分を平均した1画素当たりの平均輝度で、最小を0とし、最大を1として0~1間に正規化したものを示している。

【0048】図に示すように、平均階調が a 以上(a はこの場合の所定値)になると、平均輝度が一定 b になるように放電回数を抑え、画素数に対する輝度の変化率を変化(減少)させている。このようにすると、入力された画像信号8より要求される平均輝度が大きなものであっても、PDPを構成する基板の温度上昇を抑えて基板の周辺部における熱歪の発生を減少させることができ、従来問題となっていたような、例えば封止部におけるダメージを抑えることができPDPの性能劣化を抑えることができる。また、放熱の機構を小さくできると共に、また放電回数を抑えて電力をある値より大きくならないように抑えるので、電源回路を小さくすることができる。

【0049】(他の平均輝度—平均階調特性) 図6は、この実施の形態による他の制御方法の例を示すもので、プラズマディスプレイ装置の1画素当たりの平均輝度—平均階調特性を示す説明図である。図において、横軸(図中、平均階調と表示)は画像信号の一画面分を平均した1画素当たりの平均階調(画素平均階調データ)で、最小を0とし、最大を1とした0~1間に正規化されたものを示し、縦軸(図中、平均輝度と表示)は表示部30に表示される表示画面の一画面分を平均した1画素当たりの平均輝度で、最小を0とし、最大を1として0~1間に正規化したものを示している。

【0050】図に示すように、平均階調の0~ a_1 、 a_1 ~ a_2 、 a_2 ~1の各範囲に対応して、平均輝度の変化率(増加率)を、0~ b_1 、 b_1 ~ b_2 、 b_2 ~ b_m のように段階的に減少するようにしている。このため、電力がある値より大きくならないように画像信号を制限することは図5におけるものと同じであるが、明るい入力には明るく表示し、暗い入力には暗く表示できるので、より細かい平均輝度の調整が可能となり、画面を見ている場合に違和感がより少なく感じられる。なお、ここで参照した、図6に示したものにおいては、階調区間毎に平均輝度の増加率が段階的に減少するものを示したが、さらになめらかに平均輝度の変化を行わせるために、階調に応じて平均輝度の増加率が連続的に減少するものであってもよい。

【0051】(放電回数の制御) 図7は、この発明の実施の形態によるプラズマディスプレイ装置の1画素当

りの平均階調により放電回数を制御するようにするための制御特性を説明するための説明図である。図において、横軸(図中、平均階調と表示)は画像信号の一画面分を平均した1画素当たりの平均階調(画素平均階調データ)で、最小を0とし、最大を1とした0~1間に正規化されたものを示し、縦軸(図中、重み係数と表示)は、各階調に対応する維持放電回数に乗ずる係数を示している。なお、この重み係数は任意の平均階調の増加に従って重み係数が減少する範囲が含まれていればよい。

【0052】図に示すように、平均階調が0~ c までは重み係数を1とし、平均階調が c を超える場合に、例えば平均階調の逆数に比例するような重み係数を本来の表示放電の回数に乗じた値をもとに、実際に与える表示放電の回数とするものであり、平均階調1のときには重み係数の下限値 d ($d > 0$)としている。このときの重み係数 d の値は実際の表示画像より、違和感のない程度で決定すればよい。

【0053】このように、平均階調が増大しても、放電回数を本来の回数より少なくなるように制御することにより、PDPの熱歪の抑制を図ると共に、1画面の動作時間を短くすることができ、PDPのような2値の表示装置に特有の、動画像における擬似輪郭を結果的に抑圧するといった効果もある。

【0054】(他の放電回数の制御) 図8は、この発明の実施の形態によるプラズマディスプレイ装置の1画素当たりの平均階調により放電回数を制御するようにするための他の制御特性を説明するための説明図である。図において、横軸(図中、平均階調と表示)は画像信号の一画面分を平均した1画素当たりの平均階調(画素平均階調データ)で、最小を0とし、最大を1とした0~1間に正規化されたものを示し、縦軸(図中、重み係数と表示)は、各階調に対応する維持放電回数に乗ずる係数を示している。なお、図8に示したものについては、この重み係数は平均階調が0であるときの重み係数を1として、平均階調の増加に従って重み係数が単調に減少するものを示している。

【0055】図に示すように、1画素当たりの入力画像信号の平均階調の増加に応じて、初期に定めた各階調毎の維持放電の回数を減少させ、平均階調1のときの重み係数の最小値 d ($d > 0$)としている。このため、図6に示したものと同様に、明るい入力には明るく表示し、暗い入力には暗く表示することによって、より細かい平均輝度の調整が可能となり、画面を見ている場合に違和感がより少なく感じられる。

【0056】なお、ここで参照した、図8に示したものにおいては、図6に示したものと同様に、階調区間毎に平均輝度の増加率が連続的に減少するものを示したが、階調に応じて平均輝度の増加率が段階的に減少するものであってもよい。また、図7に示したものと同様に、平均階調が増大しても、放電回数を本来の回数より少なく

なるように制御することにより、PDPの熱歪の抑制を図ると共に、1画面の動作時間を短くすることができ、PDPのような2値の表示装置に特有の、動画像における擬似輪郭を結果的に抑圧するといった効果もある。

【0057】以上、説明したように全面制御機能部111を構成することにより、1画素当たりの平均階調が大きい場合の放電回数を表示部全面にわたって減じることができるので、表示部全面にわたる発熱量を入力される画像信号の階調に応じて減ずることができ、このため画像信号によって変化する階調が大きな差を有することになっても、その画像信号に応じて平均輝度や維持パルスの個数を適応的に変化、制御することにより前面基板及び背面基板に生じる熱歪を少なくすることができ、また疑似輪郭を抑制することも可能となる。

【0058】また、熱の発生を抑える方法として、維持放電の回数を制御する以外にも、上述の2)書込動作を行うべきサブフィールドの組合せを変化させる方法によって熱の発生を抑えるようにしてもよい。

【0059】図9は全面制御機能部111における他の構成を示すブロック図であり、図4に示した放電回数制御部113に代えて、W電極駆動回路143に書込データを出力する書込データ出力部114を配置したものである。

【0060】放電回数制御部113においては、画像信号の階調に基づく本来のサブフィールドを選択した状態で、その選択されたサブフィールドにおける維持パルスの数を制御していたが、全面平均階調算出部112からの出力を書込データ出力部114に入力することにより、画像信号の階調に基づく本来のサブフィールドの選択を平均階調の大きさに応じて変更するものである。

【0061】このようにしても、維持パルスの数に平均階調に基づく重み係数を掛けた場合と同様の効果を得ることができる。

【0062】実施の形態2。実施の形態1においては、駆動制御回路110に全体制御機能部111を含む構成について説明したが、以下に述べる実施の一形態を用いることもできる。まず、具体的な構成について説明する前に、本実施の形態における概念的なものを説明を行う。図10、11は本実施の形態における概念を説明するための、PDPを区分した状態を表す説明図である。

【0063】図10において、32は制御の対象となる区分化された領域である。図を参照すると分かるように1つの表示面30は複数の区分領域32より構成される。例えば、現在VGAタイプと称される、その解像度が480ライン（表示ラインが480本）×640ドット（1表示ラインに640個の画素）のPDPを想定した場合の総画素数は307200画素であり、カラー表示の場合には1画素あたり赤（R）、緑（G）、青（B）の3原色を発光するための放電セルが必要であるから総放電セル数は921600放電セルである。例え

ば図10に示すように表示領域30を48の区分化された領域としてとらえると、1区分領域あたりの放電セル数は19200放電セルとなる。

【0064】すなわち、図10に表したように表示領域30を複数の区分領域としてとらえ、輝度を制御するように構成することによって、演算の高速化、回路規模の縮小、所要とされるメモリ容量の削減等の効果を期待できる。

【0065】また、図11において、33は測温位置であり、図10に示した区分領域32のいずれかに温度センサを設ける場合を示している。そこで、以下ではこのように構成した場合について説明をする。

【0066】（部分制御回路について）図10において、32は制御の対象になる区分領域であり、先に述べたように例えば表示部30を48に区分したものである。図10では、区分領域32内の平均階調を時間軸で累積して、区分領域32毎の温度を類推し、ある区分領域32とこれに隣接する区分領域32との類推される温度差を求める。そして、表示部30周辺における画像信号、あるいはその階調データに、その部分（表示部30の周辺）に与えられるべき書込データとして、明るさが暗くなるような重み係数を乗ずるものである。

【0067】このようにすると、表示部30の周辺においては輝度が低くなり、従って表示部30の周辺におけるガス放電の回数が減じられることになるから、当該表示部30の周辺における熱歪が少なくなり、封止部へのダメージを抑えることができる。

【0068】また、図11は、図10を参照して述べた区分領域における温度の類推をさらに精度良く行うための一例を説明するための説明図であり、図において、33は温度センサが取付けられている区分領域（すなわち測温位置）である。図11に示す構成によれば、測温位置33から得られる実際の温度値をもとに、温度センサが取付けられていない他の区分領域32における平均階調を時間軸で累積して区分領域32毎の温度を類推するのが特徴である。換言すれば、区分領域32毎に類推される温度を測温位置33から得られる温度によって校正することになる。

【0069】そして、表示部30周辺における画像信号、あるいはその階調データに、その部分（表示部30の周辺）に与えられるべき書込データとして、明るさが暗くなるような重み係数を乗ずるものである。

【0070】このようにすると、表示部30の周辺においては輝度が低くなり、従って表示部30の周辺におけるガス放電の回数が減じられることになるから、当該表示部30の周辺における熱歪が少なくなり、封止部へのダメージを抑えることができる。なお、区分領域に対応して設けられる温度センサが取付けられる測温位置33は、表示部30に数箇所程度あれば十分あり、図11には表示部30の内部に設ける例を示しているが、表示部

30および非表示部31の両方あるいは両部にまたがって設けられてもよく、このようにすれば温度の制御がより正確にきめ細かくできるようになり、より熱歪の影響を抑えるのに有効となる。

【0071】図12には、本発明に関わる実施の一形態である、図2に示した駆動制御回路110に含まれる部分制御機能部115の構成を示したブロック図である。図において、116は上述したような区分領域32における平均階調を求める領域毎平均階調算出部、117は領域毎平均階調算出部116からの出力に基づいて表示放電の回数を制御するための放電回数制御部であり、領域毎平均階調算出部116と放電回数制御部117とによって部分制御機能部115が構成される。

【0072】以下、動作について述べる。領域毎平均階調算出部116に画像信号8が入力されると、入力された画像信号8における区分領域32毎の各階調データを、例えば区分領域32に存在する画素数で平均して、1区分領域あたりの階調データ（以下、区分領域平均階調データと称す）を算出する。この区分領域平均階調データを放電回数制御部117に出力し、この区分領域平均階調データに基づいて各画素毎に輝度を制御することができる。すなわち、区分領域平均階調データの値に応じて表示部30に表示される画像の輝度を制御する。

【0073】（部分制御回路による階調データの制御について）以下、上述した、区分領域毎の温度の類推方法を用いる階調データの制御方法について詳しく説明する。図13は、部分制御機能部115を用いる際の制御方法を説明するための説明図である。図において、第一方向の軸は、例えば表示部30の水平方向の画素数を表しており、0～1間に正規化されている。第二方向の軸は、例えば表示部30の垂直方向の画素数を表しており、第一方向の軸と同様に0～1間に正規化されている。また図の重み係数の軸は、階調データを制御するために階調データに乗ずる0～1の重みづけ係数を表している。

【0074】図13では、第二方向（表示部30の垂直方向）の、特に表示部30の周辺における隣接する区分領域32、32において算出される予想温度差をもとに、入力された画像信号より求まる階調データに対して第一方向（表示部30の水平方向）に変化する係数を乗じて、W電極駆動回路143に出力するデータを得るので、第一方向の周辺部0～a h、 $(1 - a h) \sim 1$ のそれぞれの区間には、図示するように、それぞれ1からb hに変化する係数を乗じている。これにより、表示部30の第二方向だけの予想温度差を検出して、第一方向の温度を制御することができる。

【0075】図14は、部分制御機能部115を用いる際の別の制御方法を説明するための説明図である。図において、第一方向の軸は、例えば表示部30の水平方向の画素数を表しており、0～1間に正規化されている。

第二方向の軸は、例えば表示部30の垂直方向の画素数を表しており、第一方向の軸と同様に0～1間に正規化されている。また図の重み係数の軸は、階調データを制御するために階調データに乗ずる0～1の重みづけ係数を表している。

【0076】図14では、第一方向（表示部30の水平方向）の、特に表示部30の周辺における隣接する区分領域32、32において算出される予想温度差をもとに、入力された画像信号より求まる階調データに対して第二方向（表示部30の垂直方向）に変化する係数を乗じて、W電極駆動回路143に出力するデータを得るので、第二方向の周辺部0～a v、 $(1 - a v) \sim 1$ のそれぞれの区間には、図示するように、それぞれ1からb vに変化する係数を乗じている。これにより、表示部30の第一方向だけの予想温度差を検出して、第二方向の温度を制御することができる。

【0077】図15は、部分制御機能部115を用いる際の別の制御方法を説明するための説明図である。図において、第一方向の軸は、例えば表示部30の水平方向の画素数を表しており、0～1間に正規化されている。第二方向の軸は、例えば表示部30の垂直方向の画素数を表しており、第一方向の軸と同様に0～1間に正規化されている。また、図の縦軸にあたる重み係数の軸は、階調データを制御するために階調データに乗ずる0～1の重みづけ係数を表している。

【0078】図15では、第一方向（表示部30の水平方向）および第二方向（表示部30の垂直方向）の、特に表示部30の周辺における隣接する区分領域32、32において算出される予想温度差をもとに、入力された画像信号より求まる階調データに対して第一方向および第二方向の両方に変化する係数を乗じて、W電極駆動回路143に出力するデータを得るので、第一方向の周辺部0～a h、 $(1 - a h) \sim 1$ のそれぞれの区間には、図示するように、それぞれ1からb hに変化する係数を乗じ、また第二方向の周辺部0～a v、 $(1 - a v) \sim 1$ のそれぞれの区間には、図示するように、それぞれ1からb vに変化する係数を乗じている。これにより、表示部30の第一方向および第二方向の両方の予想温度差を検出して、第一方向および第二方向の二方向の温度を制御することができる。

【0079】以上のように、部分制御機能部115を用いる場合には、区分領域32毎に駆動制御が可能となるので、表示部30における特定部位として、例えば表示部30の周辺における発熱を抑えることが可能となるので、この周辺における熱歪を減少させることができる。

【0080】このようにすれば、区分された領域分の階調を求めるためのメモリを用いることでよいので、表示画面全体の階調数を求めるために所要とされるメモリよりも少ないメモリ容量で構成することが可能となり、例えば2領域分のメモリA、Bを用意し、Aにおいてある

領域の階調数を求めている間、メモリBに次の領域の画像データを書き込み、メモリAにおける階調数を求め終わったらメモリBの階調数をメモリAへのさらに次の領域の画像データの読み込みと並列して行うことができるため、メモリ容量の節減と共に階調数を高速に求めることができる。もちろん、必ずしも上述の例のように2領域分のメモリが必要ではなく、1領域分のメモリだけでもデータの書込、読み出しを工夫することで上述の構成と同様の効果を得ることができ、この場合には1/区分領域数のメモリ容量で十分である。

【0081】なお、以上に示した図4、図9、図12においては駆動制御回路110に、各々全画面平均階調算出部112と放電回数制御部113とよりなる全面制御機能部111を、全画面平均階調算出部112と書込データ出力部114とよりなる全面制御機能部111を、領域毎平均階調算出部116と放電回数制御部117とよりなる部分制御機能部115を、領域毎平均階調算出部116と書込データ出力部118とよりなる部分制御機能部115を備える構成について述べたが、図16に示すように、全画面平均階調算出部112と放電回数制御部113とを含む全面制御機能部111、および領域毎平均階調算出部116と書込データ出力部118とを含む部分制御機能部115を併せ持つような構成を採用して、上述してきたそれぞれの制御方法を組み合わせるようにしてもよい。また、上述してきた説明では、解りやすくするために、算出される階調情報として画素当たりの平均階調をもって制御するように説明したが、一画面分の画像信号8の総和を用いて制御することもできる。

【0082】また、画素当たりの平均階調の算出に当たっては、一画面分の画像信号8を用いて算出するように説明したが、通常の画像信号8の連続性を勘案すると、一画面分の画像信号8の一部として、例えば1/8〜1/4に間引いたデータを用いて平均階調を算出してもよく、このようにすれば平均階調の算出時間の短縮、画像メモリ等を含む算出回路規模の削減を図ることができる。さらに、これを領域毎に区分けして行うようにすると、前述したのと同様に、さらにメモリ容量の削減、算出回路規模の縮小を達成することができる。

【0083】

【発明の効果】この発明は、以上説明したように構成されているので、以下に述べるような効果を奏する。第1の発明によれば、多数の画素より構成される表示部と、入力される画像信号に基づいて該画像信号の平均階調データを求め、該平均階調データの値に応じて上記表示部に表示される画像の輝度を制御するような構成を含む駆動制御部とを備えるようにしたので、表示部の温度上昇を抑えた最適な駆動方法を採用することができるので表示部の性能劣化を抑え、放熱機構を小さくできると共に電源回路が小さく構成できる表示装置を得ることができ

る。

【0084】第2の発明によれば、平均階調データが、表示部における1画素あたりの平均として求められるように構成したので、表示部全体の階調データに基づいて適正な輝度による画像表示が可能な表示装置を得ることができる。

【0085】第3の発明によれば、平均階調データが、表示部における複数の画素より構成される区分領域あたりの平均として求められるように構成したので、演算の高速化、回路規模の縮小、メモリ容量の削減された表示装置を得ることができる。

【0086】第4の発明によれば、平均階調データが所定値を越えると画素数に対する輝度の変化率を変化するように構成したので、表示部の温度上昇を抑えた最適な駆動方法による表示装置を得ることができる。

【0087】第5の発明によれば、平均階調データが所定値を越えると画素数に対する輝度の変化率を減少させるように構成したので、表示部の性能劣化を抑え、放熱機構を小さくできると共に電源回路が小さく構成できる表示装置を得ることができる。

【0088】第6の発明によれば、区分領域に対応して温度センサが設けられ、該温度センサより検出される温度データに基づいて表示される画像の輝度を制御するように構成したので、表示部における実際の温度に即して画像表示が可能な表示装置を得ることができる。

【0089】第7の発明によれば、表示部における第一の方向または第二の方向の少なくともいずれか一方の画素位置に対応する重み係数に基づいて表示される画像の輝度を制御するように構成したので、表示部における特定部位として、例えば表示部の周辺における発熱を抑えることができる表示装置を得ることができる。

【0090】第8の発明によれば、入力される画像信号に基づいて該画像信号の平均階調データを求め、該平均階調データの値に応じて、多数の画素より構成される表示部に表示される画像の輝度を制御するようにしたので、表示部の温度上昇を抑えた最適な駆動方法を採用することができるので表示部の性能劣化を抑え、放熱機構を小さくできると共に電源回路が小さく構成できる表示方法が実現できる。

【0091】第9の発明に関わる表示方法においては、平均階調データを表示部における1画素あたりの平均として求めるようにしたので、表示部全体の階調データに基づいて適正な輝度による画像表示が可能な表示方法が実現できる。

【0092】第10の発明に関わる表示方法においては、平均階調データを表示部における複数の画素より構成される区分領域あたりの平均として求めるようにしたので、演算の高速化を達成できる表示方法が実現できる。

【0093】第11の発明に関わる表示方法において

は、平均階調データが所定値を越えると画素数に対する輝度の変化率を変化させるようにしたので、表示部の温度上昇を抑えた最適な駆動方法による表示方法が実現できる。

【0094】第12の発明に関わる表示方法においては、平均階調データが所定値を越えると画素数に対する輝度の変化率を減少させるようにしたので、表示部の性能劣化を抑え、放熱機構を小さくできると共に電源回路が小さく構成できる表示方法が実現できる。

【0095】第13の発明に関わる表示方法においては、区分領域に対応して測定された温度データに基づいて、表示される画像の輝度を制御するようにしたので、表示部における実際の温度に即して画像表示が可能な表示方法が実現できる。

【0096】第14の発明においては関わる表示方法においては、表示部における第一の方向または第二の方向の少なくともいずれか一方の画素位置に対応する重み係数に基づいて表示される画像の輝度を制御するようにしたので、表示部における特定部位として、例えば表示部の周辺における発熱を抑えることができる表示方法が実現できる。

【0097】第15の発明に関わるプラズマディスプレイ装置においては、その画素の点灯、非点灯状態によって画像を表示する多数の画素より構成された表示部と、該表示部における各画素の点灯、非点灯の期間をもって上記画像の階調を表現するために、入力される画像信号に基づく上記表示部における階調データの値が所定値を越えると、上記表示部の上記各画素における点灯、非点灯の期間を、上記表示部における輝度の変化率が減少するように制御するための構成を含む駆動制御部とを備えるので、表示部の温度上昇を抑えた最適な駆動方法を採用することができるので表示部の性能劣化を抑え、放熱機構を小さくできると共に電源回路が小さく構成できるプラズマディスプレイ装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態によるプラズマディスプレイパネルの一例を模式的に示す外観図である。

【図2】 この発明の実施の形態によるプラズマディスプレイ装置の構成を模式的に示す説明図である。

【図3】 この発明の実施の形態によるプラズマディスプレイ装置における階調表示動作を説明するための説明図である。

【図4】 この発明の実施の形態1によるプラズマディスプレイ装置の全面制御機能部の構成を示したブロック図である。

* 【図5】 この発明の実施の形態1によるプラズマディスプレイ装置の1画素あたりの平均輝度—平均階調特性を表す説明図である。

【図6】 この発明の実施の形態1によるプラズマディスプレイ装置の他の制御方法による1画素あたりの平均輝度—平均階調特性を表す説明図である。

【図7】 この発明の実施の形態1によるプラズマディスプレイ装置の制御特性を説明するための説明図である。

10 【図8】 この発明の実施の形態1によるプラズマディスプレイ装置の他の放電回数の制御による制御特性を説明するための説明図である。

【図9】 この発明の実施の形態1によるプラズマディスプレイ装置の全面制御機能部における他の構成を示すブロック図である。

【図10】 この発明の実施の形態2によるプラズマディスプレイ装置の概念を説明するための説明図である。

【図11】 この発明の実施の形態2によるプラズマディスプレイ装置の概念を説明するための説明図である。

20 【図12】 この発明の実施の形態2によるプラズマディスプレイ装置の部分制御機能部の構成を示すブロック図である。

【図13】 この発明の実施の形態2によるプラズマディスプレイ装置における制御方法を説明するための説明図である。

【図14】 この発明の実施の形態2によるプラズマディスプレイ装置における部分制御機能部を用いる際の制御方法を説明するための説明図である。

30 【図15】 この発明の実施の形態2によるプラズマディスプレイ装置における部分制御機能部を用いる際の他の制御方法を説明するための説明図である。

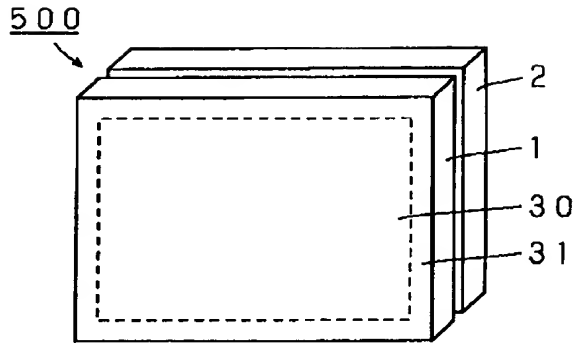
【図16】 この発明の実施の形態による駆動制御回路の他の構成を示すブロック図である。

【図17】 従来のディスプレイ装置における温度制御を行うための構成の説明図である。

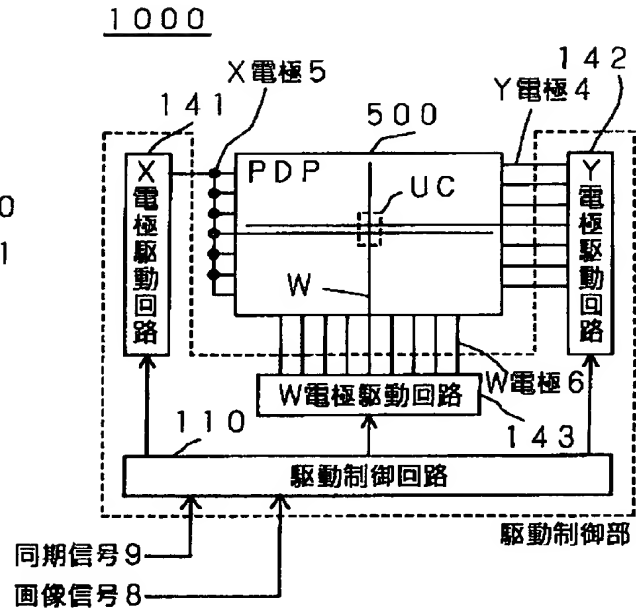
【符号の説明】

1000 プラズマディスプレイ装置、500 PD
P、5 X電極、4 Y電極、6 W電極、141 X
電極駆動回路、142 Y電極駆動回路、143 W電極
40 駆動回路、110 駆動制御回路、111 全面制御機能部、112 全画面平均階調算出部、113 放電回数制御部、114、118 書込データ出力部、32 区分領域、30 表示部、31 非表示部、33 測温位置、115 部分制御機能部、116 領域毎平均階調算出部。

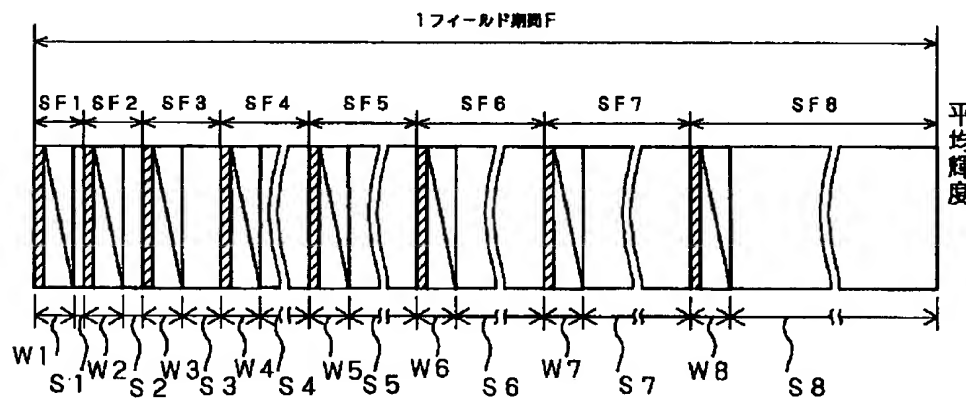
【図1】



【図2】

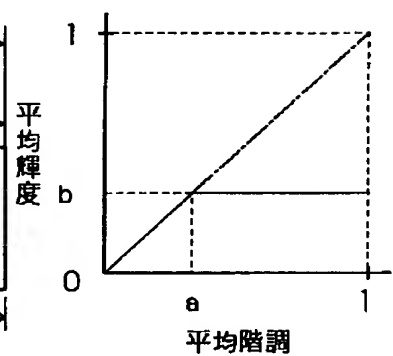


【図3】

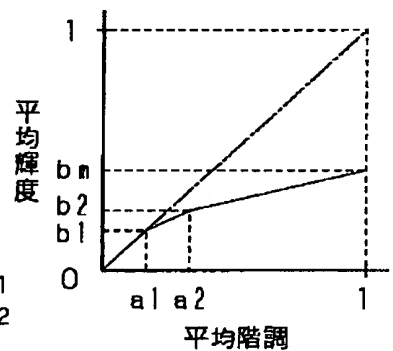


SF1 ~ SF8 : サブフィールド1 ~ 8
 W1 ~ W8 : 掃込動作 (消去動作を含む)
 S1 ~ S8 : 維持動作

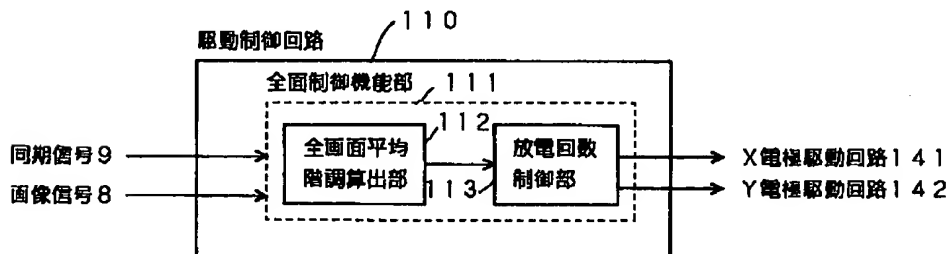
【図5】



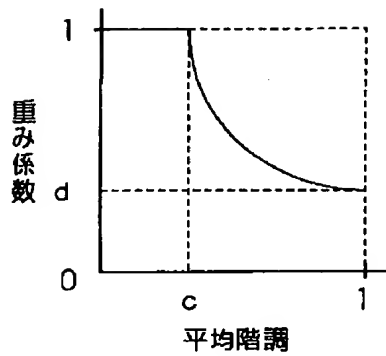
【図6】



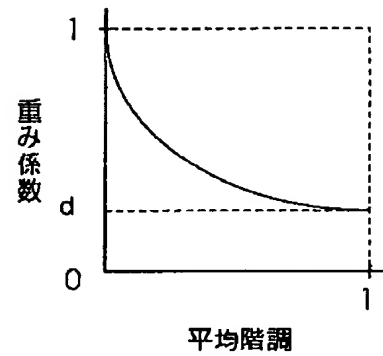
【図4】



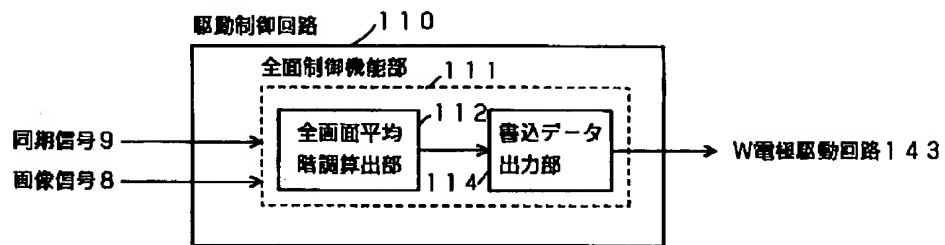
【図 7】



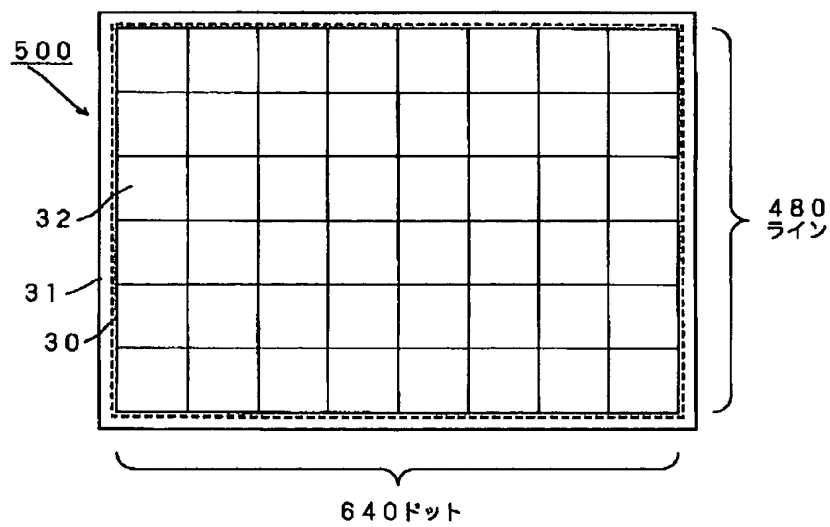
【図 8】



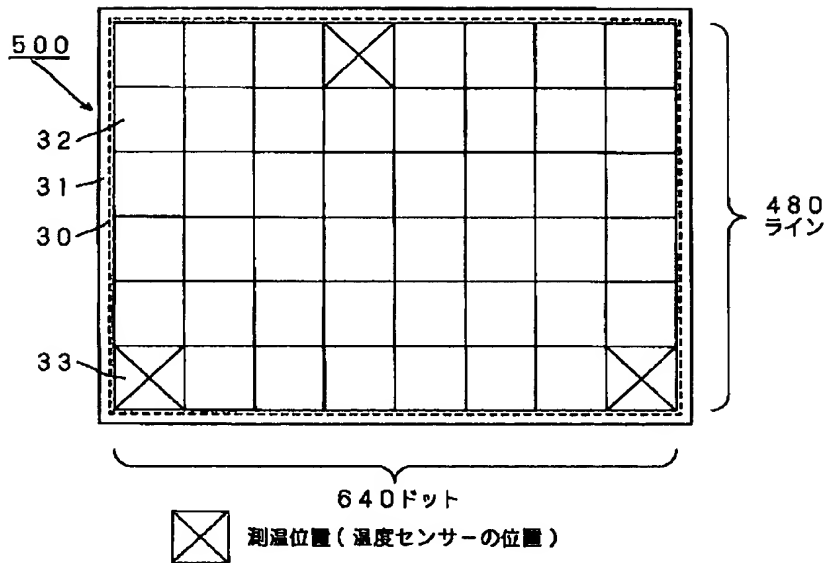
【図 9】



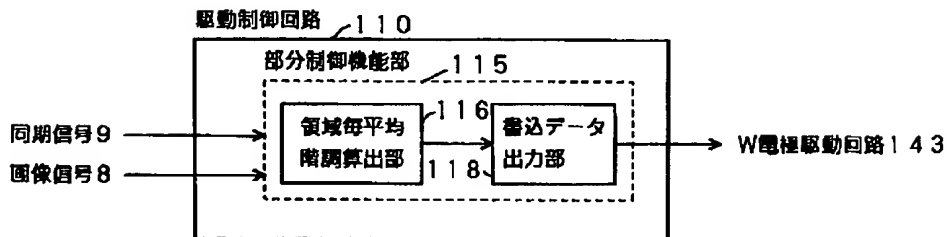
【図 10】



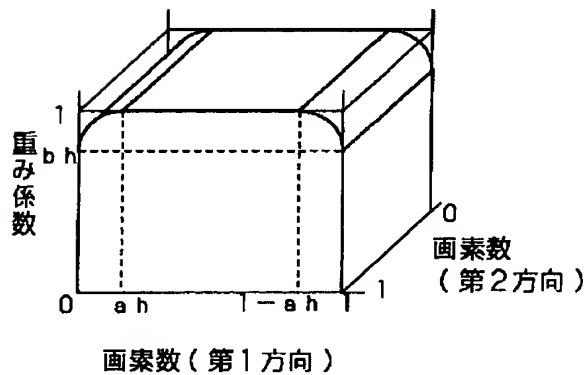
【図 1 1】



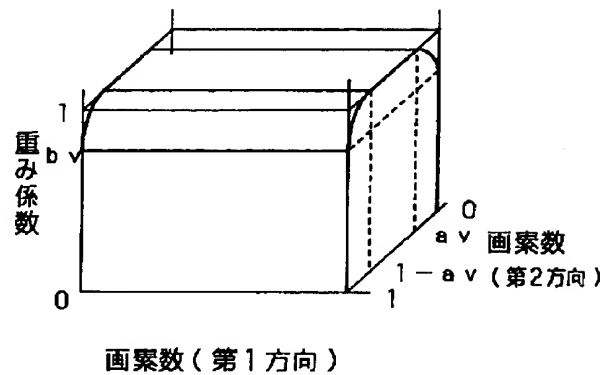
【図 1 2】



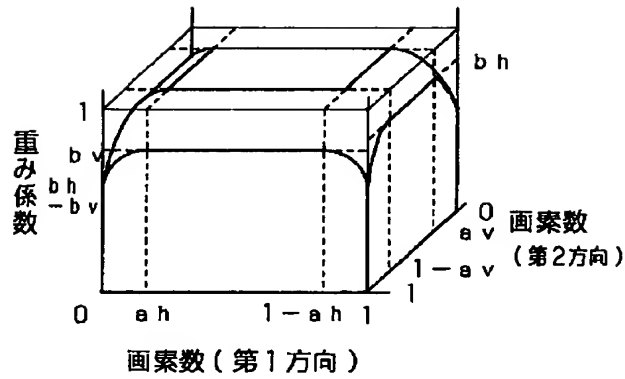
【図 1 3】



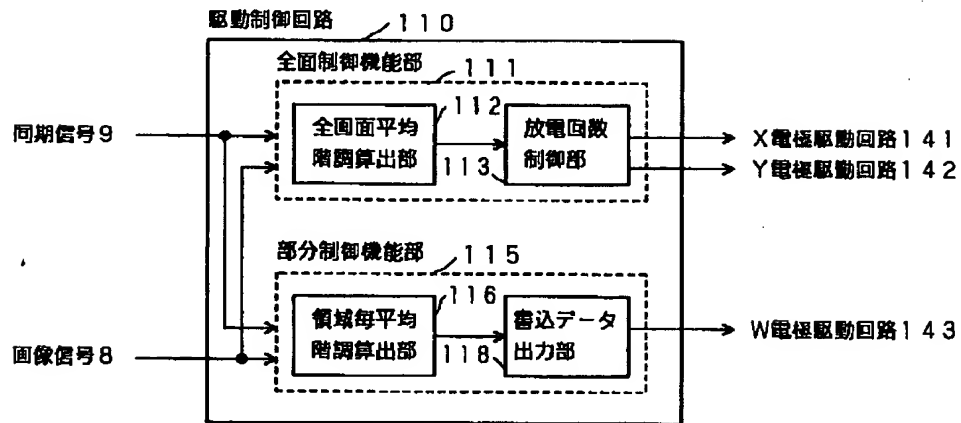
【図 1 4】



【図15】



【図16】



【図17】

